

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06312444  
PUBLICATION DATE : 08-11-94

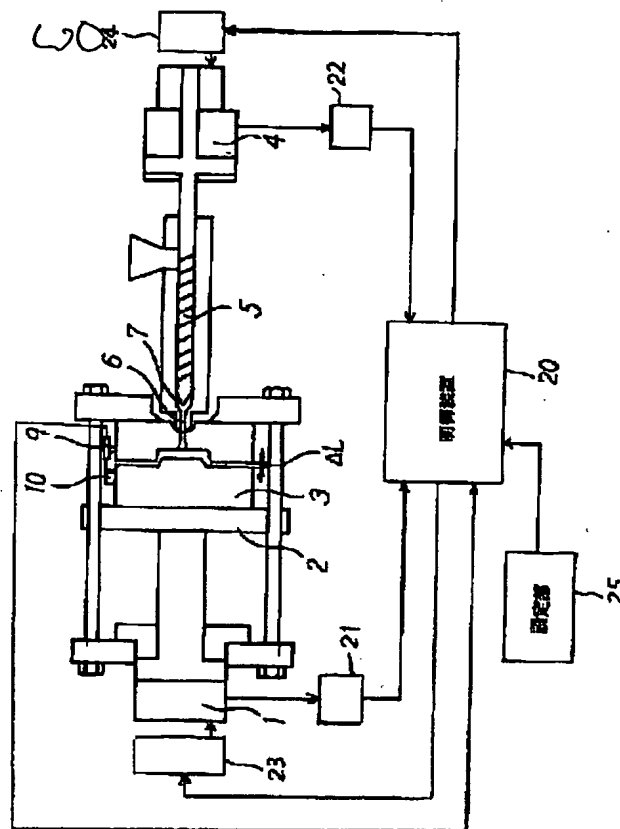
APPLICATION DATE : 30-04-93  
APPLICATION NUMBER : 05104625

APPLICANT : SUMITOMO HEAVY IND LTD;

INVENTOR : IMATOMI YOSHIYUKI;

INT.CL. : B29C 45/76 B29C 45/64 // B22D 17/26

TITLE : CONTROL OF INJECTION MOLDING MACHINE



**ABSTRACT :** PURPOSE: To sufficiently pack a mold with a resin and to prevent the generation of burr and a sink by setting at least injection pressure and mold clamping force to correction factors and correlating those factors each other to set one set mold opening quantity to an objective value and applying automatic correction to a fitting pattern.

CONSTITUTION: A platen 2 is moved by a mold clamping cylinder 1 to clamp a mold 3. A screw 5 is allowed to advance toward a nozzle 6 by an injection cylinder 4 to fill the mold 3 with a resin 7. A control unit 20 respectively controls the drive sources 23, 24 of both of the mold clamping cylinder 1 and the injection cylinder 4 on the basis of the outputs from the position detector 9 of the mold 3, a mold clamping force detector 21, the injection pressure detector 22 and a setting device 25. That is, at least injection pressure and mold clamping force are used as correction factors and correlated each other to set one set mold opening quantity to an objective value to automatically correct a fitting pattern. By this constitution, the mold is sufficiently packed with a resin and the generation of burr and a sink is prevented.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

nicht relevant, bspw Schritte (b) und (d)  
nicht beschrieben

74347 00

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-312444

(43) 公開日 平成6年(1994)11月8日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

B 2 9 C 45/76

7365-4F

45/64

7365-4F

// B 2 2 D 17/26

J 8926-4E

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-104625

(22) 出願日 平成5年(1993)4月30日

(71) 出願人 391009914  
住友重機械プラスチックマシナリー株式会社

東京都品川区北品川五丁目9番11号

(71) 出願人 000002107

住友重機械工業株式会社

東京都品川区北品川五丁目9番11号

(72) 発明者 原 齊

千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1

住友重機械工業株式会社千葉製造所内

(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 射出成形機の制御方法

(57) 【要約】

【目的】 金型内に充填された樹脂等が十分にバックされ、かつパリの発生を防ぎながらヒケの発生をも防止できる射出成形機の制御方法を提供すること。

【構成】 型閉量を設定して成形条件を自動修正するに際し、少なくとも射出圧力と型締力とを修正因子とし、これらに関連させて1つの設定された型閉量を目標値として適合パターンに自動修正する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 型開量を設定して成形条件を自動修正する射出成形機の制御方法において、少なくとも射出圧力と型締力とを修正因子とし、これらに関連させて1つの設定された型開量を目標値として適合パターンに自動修正することを特徴とする射出成形機の制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は射出成形機の制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、射出成形機の制御方法は様々な方式のものが提案されている。そのうち、特に型開量に注目した制御方法として、次の2つの方法が知られている。第1の方法は、樹脂の射出時に金型が微小量開くことに着目し、型開量を設定して射出圧力や保圧を制御したりあるいは順次ショット毎に変化させるようにした方法であり、例えば特公昭59-29415号公報に開示されている。

【0003】 第2の方法は、射出工程の際に型開量が一定値を保持するように型締力を閉ループ制御する方法であり、例えば特開昭63-9523号公報に開示されている。

【0004】 上記2つの方法は、成型に際しては射出圧力と型締力の2つの因子が相互に関連し合っ

て成形品を加圧しているにもかかわらず、いずれにおいてもいずれか一方の因子は経験的に設定を行い、他方を変化させて型開量の目標値へ近づけるという方法である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記第1の方法では、射出圧力を補正した時、金型内樹脂圧が低ければ型開量の変化度は高く、大きな修正効果が得られる。しかしながら、金型内樹脂圧が高くなるにつれて、射出圧力という成形品外部の圧力で金型内樹脂圧を高めるので、型開量を補正する効果には限界があり、逆にバリ、変形、コーナ部分の偏肉という不具合が発生する。このような特性を図7に示す。

【0006】 他方、上記第2の方法では、型締力を低くすれば型開量は大きくなり、型締力が成形品を全体加圧するので、射出圧力が低いわりにヒケが小さくなる。しかしながら、薄肉部分を有する複雑な形状の成形品では、薄肉部分が短時間（例えば、0.1秒）で固化するので、射出圧が低すぎると充填不良が発生してしまう。また、型締力が低すぎると金型が開きすぎてバリが発生してしまう。この様子を図8に示す。

【0007】 以上のような問題点は、次のような理由に起因すると思われる。すなわち、射出圧力も型締力も成形品への加圧という意味ではヒケの低減という同様な効果を有するが、フィードバック制御のように射出圧力あるいは型締力の一因子のみを制御して型開量を目標値に

近づけるようにすると、無理に射出圧力を大きくしたり、型締力を小さくするようになり上記のような不具合が発生する。

【0008】 ところで、型開量を目標値として、その理想値に近づけようとするれば、一般的にはフィードバック制御のように一因子による制御になる。これに対し、型開量の目標値にあいまいさを許すとすれば、いわゆるファジー制御や、そのショット中でなく、次ショット、次々ショットのように繰り返して修正するステップ修正方法により一因子によらない制御を実現できると思われる。

【0009】 このような観点から、本発明の課題は、金型内に充填された樹脂等が十分にバックされ、かつバリの発生を防ぎながらヒケの発生をも防止できる射出成形機の制御方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明は、無理に大きな射出圧力及び無理に小さな型締力を使わないようにし、射出圧力と型締力の2つの因子を関連付けて型開量を目標値として変化させれば、バリもヒケも少なく非常に良い成形品が得られるという知見に基づいている。

【0011】 例えば、ポリアセタールを材料とする電子部品（スイッチ）を成形する場合、型締力75（t）、射出圧力2300（kg/cm<sup>2</sup>）の条件下でもガス逃げ不良、ヒケが発生したが、型締力を40（t）に落とし、バリが発生しないように射出圧力を1600（kg/cm<sup>2</sup>）にしたらヒケが発生しなくなった。しかし、型締力45（t）で射出圧力を1500（kg/cm<sup>2</sup>）にしたらヒケが発生し、射出圧力1600（kg/cm<sup>2</sup>）で型締力を30（t）に落したらバリが発生した。

【0012】 本発明による射出成形機の制御方法は、以上のような知見にもとづいて、少なくとも射出圧力と型締力とを修正因子とし、これらに関連させて1つの設定された型開量を目標値として適合パターンに自動修正することを特徴とする。

【0013】

【実施例】 はじめに、図1を参照して射出成形機の概略動作を説明する。図1の型締シリンダ1により、プラテン2が移動し、金型3を型締する。射出シリンダ4によりスクリュー5がノズル6側に前進し、樹脂7を金型3に充填する。この時、金型3には微量に型開量ΔLを生ずる事は周知のとおりである。この型開量は金型3やプラテン2に設けた位置検出器9と突当てブロック10により検出される。

【0014】 本実施例では、位置検出器9の他に、少なくとも型締力検出器21、射出圧力検出器22を備え、制御装置20は位置検出器9で検出された型開量、型締力検出器21で検出された型締力、射出圧力検出器22で検出された射出圧力、及び設定部25で設定された各種設定値に基づいて後述する制御動作により型締シリン

ダ1の駆動源23、射出シリンダ4の駆動源24を制御する。

【0015】図2～図6は横軸が時間、タテ軸が、実線は射出圧力、点線は型開量、一点鎖線は型締力を示す。

【0016】先ず、図2に示すように、第1ショットはやや大きめの型締力 $F_0$ を設定しておく。樹脂充填完了付近、即ち、金型内に冷えた樹脂の外皮が出来る以前にあまり射出圧力を高くするとバリが発生するので、射出圧に最高値を設定してこの最高値以下に制約する。この値を $P_0$ とする。射出開始からタイマによる計時時間 $T \times 10$

\*1 が経過して $P_0$ に到達した後、計時時間 $T_1$ の終了に続く次の計時時間 $T_2$ をタイマで定め、この区間 $T_2$ を $P_0$ と同じ射出圧力 $P_{11}$ で成形し、時間 $T_2$ 満了後、従来同様の保圧に移行する。

【0017】このショット中の最大型開量を検出し、この値を $\Delta L_{max1}$ とする。あらかじめ設定しておいた型開量の目標値 $\Delta L$ との比（偏差等でも可）を求めて、次ショットの $P_{12}$ の設定値を次の数式1により修正する。

【0018】

【数1】

$$P_{12} = P_{11} \times \left( 1 + \frac{\Delta L - \Delta L_{max1}}{\Delta L} \times K_1 \right)$$

【0019】なお、 $K_1$ は定数である。

【0020】図3は第2ショット目の特性を示し、区間 $T_2$ の射出圧力の設定値は $P_{12}$ となる。

【0021】この操作を $n$ 回（通常3～4ショット目）くり返すと、図4に示すように、タイマによる計時区間 $T_2$ の射出圧力設定値は $P_{1n}$ となる。

※【0022】次に、あらかじめ設定した型締力 $F_0$ を変化させる。即ち、その直前の型開量 $\Delta L_{max1}$ と目標値 $\Delta L$ により次のショットの型締力 $F_{(n+1)}$ を数式2により設定する。

【0023】

※20 【数2】

$$F_{(n+1)} = F_0 \times \left\{ 1 - \left( \frac{\Delta L - \Delta L_{maxn}}{\Delta L} \times K_2 \right) \right\}$$

【0024】なお、 $K_2$ は定数である。

【0025】この時の特性を図5に示す。

【0026】更に、次のショットの型締力 $F_{(n+2)}$ は次の数式3となり、型締修正の $(n+m)$ ショット目で、★

★次のように固定される。

【0027】

【数3】

$$F_{(n+2)} = F_{(n+1)} \times \left\{ 1 - \left( \frac{\Delta L - \Delta L_{max(n+1)}}{\Delta L} \times K_2 \right) \right\}$$

【0028】射出圧力は $P_0$ を設定された計時時間 $T_1$ の終了後、次の定められた時間 $T_2$ は $P_{1n}$ で射出され、時間 $T_2$ 満了後、保圧に移る。図6に示す型締力 $F \star$

★ $(n+m)$ は次の数式4にもとづいて設定される。

【0029】

【数4】

$$F_{(n+m)} = F_{(n+m-1)} \times \left\{ 1 - \left( \frac{\Delta L - \Delta L_{max(n+m-1)}}{\Delta L} \right) \times K_2 \right\}$$

【0030】以上のパターンで、毎ショット成形する事により、むやみに射出圧力を高くするよりバラツキの少ない成形品が得られる。

【0031】もちろん、型開量にある幅を設け、それを脱したショットにおける成形品は不良としてはじく事はいうまでもない。

【0032】本発明の制御方法によれば、金型内で成形品の表面となる部分に固化層ができてから数秒間のタイマー設定と定数 $K_1$ 、 $K_2$ とを設定するイーザーオペレーションが可能となる。そして、このような制御方法は、型開量の目標値にあいまいさを許容したうえで、フ

ァジー制御やステップ修正方法により実現することができる。すなわち、あらかじめ成形態様を考慮してメンバー関数を設定し、少なくとも型開量、射出圧力、型締力を検出してショット毎にファジー推論を行い、各駆動源に必要な操作量を決定する。

【0033】なお、定数 $K_1$ 、 $K_2$ はおおよそその値で良く、 $m$ 、 $n$ の数は通常3で充分であることが確認されている。

【0034】

【発明の効果】以上説明した本発明の制御方法によれば、射出圧力のみ、型締力のみを型開量を目標値とする

従来の制御方式に比べて、複雑な形状の成形品でも充填不良が出ず、ヒケの少ない成形品、バリが出にくかつヒケも少ない成形品、ヒケが少なくかつソリも少ない成形品が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用される射出成形機の要部構造を示した図である。

【図2】本発明による制御方法の第1ショット目の射出圧力と型開量の変化を示した特性図である。

【図3】本発明による制御方法の第2ショット目の射出圧力と型開量の変化を示した特性図である。

【図4】本発明による制御方法の第 $n$ ショット目の射出圧力と型開量の変化を示した特性図である。

【図5】本発明による制御方法の第 $(n+1)$ ショット目の射出圧力と型開量の変化を示した特性図である。

【図6】本発明による制御方法の第 $(n+m)$ ショット目の射出圧力と型開量の変化を示した特性図である。

【図7】従来の問題点を明らかにするために射出圧力と

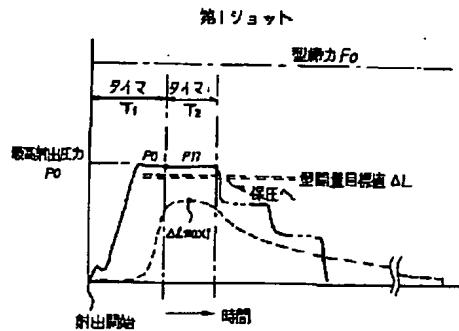
型開量変化度との関係を示した図である。

【図8】従来の問題点を明らかにするために型締力と型開量変化度との関係を示した図である。

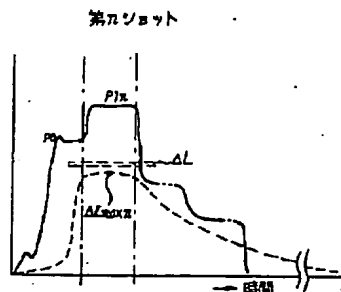
【符号の説明】

- 1 型締シリンダ
- 2 プラテン
- 3 金型
- 4 射出シリンダ
- 5 スクリュー
- 6 ノズル
- 7 樹脂
- 9 位置検出器
- 10 突当てブロック
- 20 制御装置
- 21 型締力検出器
- 22 射出圧力検出器
- 23、24 駆動源
- 25 設定部

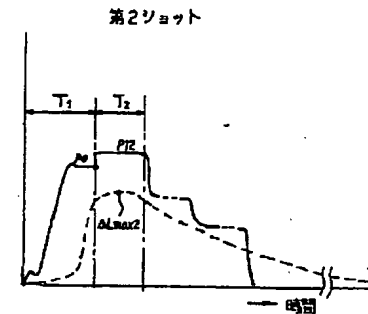
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

